

Het strategisch effect van dreigingen

E.E.C. van Damme en M.C.W. Janssen

De auteurs zijn verbonden aan de Universiteit van Tilburg respectievelijk de Erasmus Universiteit Rotterdam.
janssen@few.eur.nl



Schelling en Aumann (ANP)

Velen waren verrast dat de Nobelprijs economie gezamenlijk werd toegekend aan Thomas Schelling en Robert Aumann. Volgens het comité hebben zij, met behulp van speltheoretische analyses, ons begrip van conflict en coöperatie vergroot. Verdient de speltheorie voor de tweede maal een prijs?

Sinds 1970 heeft de speltheoretische methode de economische wetenschap veroverd, en is zij ook ver doorgedrongen in onder andere de sociologie, de politicologie en het recht. Werk van Nobelprijswinnaars als Akerlof, Spence, Mirrlees, Vickrey, Stiglitz en dat van Kydland en Prescott was waarschijnlijk zonder complementaire ontwikkelingen in de speltheorie niet mogelijk geweest. De vorige Nobelprijswinnaars uit dat gebied (Nash, Harsanyi en Selten in 1994) formuleerden de relevante oplossingsconcepten. De huidige winnaars verdiepten deze concepten en pasten ze met succes op nieuwe gebieden toe. Een tweede Nobelprijs voor het vakgebied is terecht.

Schelling en Aumann hebben nooit samengewerkt en hun werkwijze is heel verschillend. Aumann verdiepte de theorie via de wiskunde; Schelling gebruikte simpele, krachtige voorbeelden en benadrukte dat de speltheorie zich vooral empirisch moest ontwikkelen. *The Economist* van 15 oktober formuleert elegant: “Mr. Aumann operates at the highest levels of abstraction, where the air is thin, but the views are panoramic. Mr. Schelling tills the lower-lying valleys, discovering the most fertile fields of application and plucking the juiciest examples”. We zullen laten zien dat ondanks de vele verschillen er ook overeenkomsten zijn in het werk van de twee laureaten.¹

Thomas Schelling

Toen Thomas Schelling op 7 november 2003 een eredoctoraat van de Erasmus Universiteit ontving, sprak hij over “*één van de volgens hem meest opmerkelijke non-gebeurtenissen*” van de laatste zestig jaar: het feit dat na 1945 nooit meer een atoombom gebruikt was. Zijn lezing was kenmerkend voor zijn werk: een diepe betrokkenheid met en kennis van belangrijke maatschappelijke vraagstukken, de neiging zich niet tot economische vraagstukken te beperken en de gave de kern van beleidsproblemen te analyseren zonder veel wiskunde te gebruiken.

Deze kenmerken zijn duidelijk terug te vinden in Schellings meest invloedrijke werk: *The Strategy of Conflict* (1960). Het boek

benadrukt het belang van spelen met gemengde motieven (coöperatie en conflict), terwijl voordien vooral nulsomspelen bestudeerd werden. Hij is de eerste die het strategisch belang van *commitment* en dreigingen en beloftes duidelijk formuleert. Waar economen voorheen dachten dat het altijd beter is om meerdere mogelijkheden open te houden, laat Schelling zien dat het afsluiten van mogelijkheden dusdanige reacties bij andere partijen kan oproepen, dat dit wel degelijk voordelig voor de eerste partij kan zijn.

Dreigingen, beloftes en reputaties

Dreigingen en beloftes hebben een strategisch effect als ze geloofwaardig zijn. Dat is niet alleen de strekking van zijn lezing over het niet gebruiken van de atoomwapens, het is ook een belangrijk onderdeel van Schellings recente werk over de onderhandelingen rond het Kyoto-verdrag. Schelling is een meester in het laten zien hoe in concrete situaties geloofwaardigheid verkregen kan worden. Hij laat daarbij zien dat strategische zetten vaak bestaan uit de keuze welk spel te spelen. Daarbij kunnen de spelers de uitbetalingen, de informatiestructuur, of de volgorde waarin beslissingen genomen worden, veranderen.

Beloften kunnen ook strategische waarden hebben. In Schellings woorden: “*the right to be sued is the power to make a promise: to borrow money, to enter a contract, to do business with someone who might be damaged. If suit does arise, the “right” seems a liability in retrospect; beforehand it was a prerequisite to doing business*” (1960: 43). Reputatie is een andere manier om beloften geloofwaardig te maken.

The Strategy of Conflict is te lezen als beginpunt van een meer empirische benadering van de speltheorie. Zo vroeg Schelling welk natuurlijk getal individuen zouden opschrijven als ze \$1 zouden krijgen in geval ze hetzelfde getal zouden opschrijven als iemand anders waar ze door het toeval aan gekoppeld werden. Het spel heeft meerdere evenwichten, maar veel spelers konden het coördinatieprobleem oplossen: 40% van de personen schreef 1 op. Schelling verklaart dit resultaat door te stellen dat strategisch denkende spelers op zoek gaan naar een vuistregel die ook door anderen zelfstandig gevonden kan

¹ Meer details en literatuurverwijzingen zijn te vinden in de ‘Advanced Information’ op <http://nobelprize.org/economics/laureates/2005/> en op www.economie.nl.

worden. In dit geval is 1 het (enige) kleinste natuurlijke getal en bestaat er geen grootste natuurlijk getal; het is het *focal point*.

Na *The Strategy of Conflict* heeft Schelling nog veel andere onderwerpen bestudeerd. In *Micromotives and Macrobehavior* (1978) laat hij onder andere zien (door de ligging van huizen in een stad als schaakbord te representeren) dat door lokale interactie stedelijke segregatie kan ontstaan zonder dat individuen in de samenleving duidelijke voorkeuren voor segregatie hebben. Het werk in dit boek is een voorloper van meer recent onderzoek op het gebied van (lokale interactie in) de evolutionaire speltheorie en de *agent-based simulations*. In *Choice and Consequence* (1984) laat hij zien dat het strategische effect van commitment, dreigingen en beloften verrassenderwijze ook een rol kan spelen bij intertemporele keuzesituatie van individuen.

Robert Aumann

Iedereen die wel eens een bijeenkomst van speltheoretici heeft meegemaakt, weet dat Robert Aumann *de* intellectueel leider van deze *tribe* is: hij wordt het meest gerespecteerd, hij bepaalt de agenda en het is zijn waardering die speltheoretici nastreven. Reinhard Seltens reactie was dan ook typerend: Aumann had de prijs al in 1994 moeten krijgen.

Aumanns bijdragen aan de wetenschap zijn diep en breed. Naast de door het Nobelprijsc comité geroemde bijdragen, is ook Aumanns vroegere werk over volkomen concurrentie vermeldenswaard. Hij slaagde erin het idee dat elke economische actor te klein is om de uitkomst te beïnvloeden coherent te modelleren en hij bewees dat prijzen op natuurlijke wijze ontstaan, als een groot aantal actoren bilateraal met elkaar kunnen onderhandelen.

Competitie en coöperatie

In de speltheorie worden coöperatieve en niet-coöperatieve spelen onderscheiden. In coöperatieve spelen is het mogelijk bindende afspraken te maken; bij niet-coöperatieve spelen kan dit alleen als de regels het expliciet toestaan. Als een spel slechts eenmaal gespeeld wordt, heeft dit verschil grote consequenties, zoals het gevangenendilemma laat zien. Bij herhaalde interactie vervalt het verschil echter: als ik me nu niet aan de afspraak houd, zal de ander dat in de toekomst niet doen. De mogelijkheid gewenst (coöperatief) gedrag te belonen en onwettig (niet-coöperatief) gedrag te bestraffen, maakt dat het in het eigenbelang van de spelers wordt om samen te werken. Aumann liet als eerste zien dat alles wat met een expliciet contract te behalen valt, ook zonder contract bereikt kan worden. Hiervoor is het nodig dat spelers weten wat in het verleden gebeurd is en de herhaling voldoende frequent plaatsvindt. Toepassingen vinden we onder andere in het mededingingsbeleid: is (of wordt, als gevolg van een fusie) de marktstructuur dusdanig dat collusie mogelijk is, of mogelijk wordt?

Gecorreleerde evenwichten en common knowledge

Het meest gebruikte oplossingsconcept uit de speltheorie, het Nash-evenwicht, veronderstelt afwezigheid van communicatie tussen de spelers. Als communicatie wel mogelijk is, kunnen spelers gezamenlijk randomiseren bij het bepalen van de uitkomst. Aumann introduceerde het 'gecorrleerd evenwicht', dat in zulke situaties van toepassing is. Het is een veralgemening van het Nash-evenwicht, dat toestaat dat strategieën van verschillende spelers stochastisch afhankelijk zijn. Aumann liet zien dat *mediation* tot stabiele uitkomsten kan leiden die

een Pareto-verbetering vormen ten opzichte van Nash-evenwichten. De kern van de constructie is dat een *mediator* spelers partiële informatie kan geven: een speler krijgt een gedoceerd advies, maar hij kan daaruit niet afleiden welk advies de ander heeft gekregen en juist daarom is hij bereid de aanbeveling op te volgen. Dit werk leidde tot een formalisering van het begrip *common knowledge*. Een gebeurtenis is *common knowledge* als iedereen de gebeurtenis kent, als iedereen weet dat iedereen de gebeurtenis kent, als iedereen dat weer weet, enzovoort. Standaardmodellen van strategische interactie veronderstellen dat het model *common knowledge* is. Aumann liet zien hoe sterk deze aanname is: als spelers uitgaan van dezelfde *prior* en op basis van private informatie tot bepaalde opinies komen, dan impliceert *common knowledge* van deze opinies dat ze hetzelfde zijn. Een gevolg hiervan is dat informatieverschillen op zich geen reden voor handel kunnen zijn. Overige economische toepassingen vinden we op het gebied van coördinatie tussen handelaren bij speculatieve aanvallen op valuta en overige crises.

Overeenkomsten

Ondanks de verschillen tussen de twee laureaten zijn er wel degelijk overeenkomsten in hun werk te noemen. Gebrek aan *common knowledge* speelt ook in Schellings werk een rol; zoals het volgende citaat (Schelling, 1960: 207) illustreert: *"If I go downstairs to investigate a noise at night, with a gun in my hand, and find myself face to face with a burglar who has a gun in his hand, there is a danger of an outcome that neither of us desires. Even if he prefers just to leave quietly, and I wish him to, there is danger that he may think I want to shoot, and shoot first. Worse, there is a danger that he may think that I think he wants to shoot."*

Aumanns methodologische positie, zoals met verve uitgedragen in Aumann (1985), stelt dat het in de wetenschap niet om het vinden van de waarheid gaat, maar in het genereren van inzicht. Hierbij is een discussie over de 'redelijkheid' van de aannames van minder belang dan een discussie over de juistheid van de conclusies. Bestudering van Schellings schaakbordmodel van segregatie leert dat Schelling zich in deze opvatting goed moet kunnen vinden. Hoewel de aannames van dit model verre van realistisch zijn, geeft het model nieuw inzicht in een belangrijk maatschappelijk verschijnsel.

Daarnaast bestudeerden beiden de militair-strategische zetten ten tijde van de koude oorlog. Aumann benadrukte dat het bouwen van schuilkelders als agressieve zet geïnterpreteerd kan worden: je wapent je tegen een tegenaanval. Schelling benadrukte dat, als je de keuze hebt, het beter is je wapens te beschermen dan je mensen. De onderliggende logica is in beide gevallen hetzelfde. Door jezelf kwetsbaar op te stellen signaleer je dat je niet eerst zult aanvallen. Tegelijkertijd is de afschrikkende werking behouden: je kunt terugslaan als je wordt aangevallen.

Ten slotte

Komt er ook een derde prijs voor de speltheorie? Wij denken van wel, over een jaar of tien. Wij gokken dat het comité dan *"bijdragen van de speltheorie aan concreet marktontwerp"* zal erkennen, met mensen als Robert Wilson en Paul Milgrom (veilingontwerp) en Alvin Roth (*matching markets*).

Eric van Damme en Maarten Janssen